

Lukasz SZARPAK<sup>1</sup>  
Marcin MANDZIAŁA<sup>2</sup>  
Lukasz CZYZEWSKI<sup>3</sup>  
Andrzej KUROWSKI<sup>3</sup>

## Ocena efektywności intubacji „na ślepo” z wykorzystaniem urządzeń Cobra PLA i SALT podczas resuscytacji pacjenta urazowego wykonywana przez strażaków-ratowników. Badanie randomizowane krzyżowe z wykorzystaniem manekina

Evaluation of the effectiveness of blind intubation using devices Cobra PLA and SALT in trauma victim during cardiopulmonary resuscitation performed by firefighters. Randomization, crossover manikin trial

<sup>1</sup>Klinika Kardiologii i Transplantologii, Instytut Kardiologii w Warszawie  
Kierownik Kliniki:  
dr hab. n. med. Mariusz Kuśmierczyk,  
prof. nadzw. IK

<sup>2</sup>Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Skierniewicach  
Komendant:  
St. bryg. mgr. inż. Dariusz Rosiński

<sup>3</sup>Oddział Anestezjologii, Instytut Kardiologii w Warszawie  
Kierownik Oddziału:  
dr n. med. Andrzej Kurowski

Celem badania była ocena efektywności intubacji „na ślepo” pacjenta urazowego podczas symulowanej resuscytacji z wykorzystaniem maski nadgłośniaowej typu COBRA PLA oraz nadgłośniaowej rurki krtaniowej (SALT) jako przewodnicy dla rurki dotchawiczej. Badanie miało charakter randomizowany krzyżowy i wzięło w nim udział 68 strażaków. Czas do skutecznej intubacji w przypadku urządzenia SALT wyniósł 26,8 sek. i był statystycznie istotnie krótszy a niżeli w przypadku Cobra PLA (37,5 sek.;  $p < 0,001$ ). Całkowita skuteczność intubacji używając urządzenia SALT wyniosła 97,1% i była statystycznie wyższa niż w przypadku Cobra PLA (88,2%;  $p = 0,017$ ). Podczas intubacji pacjenta urazowego w warunkach symulowanej resuscytacji, strażacy byli strażacy-ratownicy po krótkim szkoleniu z zakresu anatomii i fizjologii dróg oddechowych oraz intubacji „na ślepo” byli w stanie z dużą skutecznością wykonywać intubację „na ślepo” z wykorzystaniem maski nadgłośniaowej typu COBRA PLA oraz nadgłośniaowej rurki krtaniowej (SALT).

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of trauma victim blind intubation during simulated cardiopulmonary resuscitation using a perilaryngeal airway mask Cobra PLA and supraglottic laryngeal tube (SALT) as a tract for the endotracheal tube. The study was a randomized crossover and participated in it 68 firefighters. Time to intubation with a device SALT was 26.8 sec. and was statistically significantly shorter than to the case when Cobra PLA was used (37.5 sec.,  $p < 0.001$ ). The overall efficacy of intubation using SALT was 97.1%, and was statistically higher than in the case of Cobra PLA (88.2%;  $p = 0.017$ ). During trauma patient intubation in simulated cardiopulmonary resuscitation scenarios, firefighters after a short training on the anatomy and physiology of airway and blind intubation, were able to perform with high efficiency intubation "blind" using a perilaryngeal airway mask COBRA PLA and supraglottic laryngeal tube (SALT).

### Słowa kluczowe:

intubacja dotchawicza, symulacja, resuscytacja krążeniowo – oddechowa, uraz kręgosłupa

### Key words:

tracheal intubation, simulation, cardiopulmonary resuscitation, spinal injury

### Wstęp

Zabezpieczenie drożności górnych dróg oddechowych (GDO) stanowi jedną z kluczowych umiejętności, jakiej uczeni są strażacy podczas kursu z zakresu Kwalifikowanej Pierwszej Pomocy (KPP) [1]. Strażacy z uwagi na specyfikę swojej służby niejednokrotnie przybywają na miejsce zdarzenia przed zespołami ratownictwa medycznego (ZRM). Stanowią oni jedyną służbę, która uprawniona jest do udzielania pomocy w strefie niebezpiecznej, do której z uwagi na bezpieczeństwo własne, ratownicy medyczni z ZRM nie są dopuszczani. Powyższe fakty wymuszają na strażakach ratownikach znajomość anatomii i fizjologii człowieka, jak również metod podtrzymywania podstawowych czynności życiowych w tym odpowiedniej wentylacji pacjenta. Specyfika podejmowanych działań sprowadza się również do udzielania pomocy ofiarom pożarów jak również szeroko rozumianych wypadków. Osoby które odniosły obrażenia, jak to mam miejsce np. w przypadku zdarzeń komunikacyjnych, mogą wymagać podjęcia resuscytacji krążeniowo oddechowej (RKO).

Jednocześnie nie należy zapominać o prawidłowym zabezpieczeniu odcinka szyjnego kręgosłupa z uwagi na potencjalne ryzyko jego uszkodzenia. Jak wynika z wytycznych Europejskiej Rady Resuscytacji (ERC) z 2010 roku, najważniejszą metodą zabezpieczenia drożności dróg oddechowych podczas resuscytacji jest intubacja dotchawicza [2,3], polegająca na wprowadzeniu „na ślepo” bądź pod kontrolą wzroku rurki intubacyjnej do tchawicy. Intubacja tchawicy znajduje szczególne miejsce w przypadku przedszpitalnego zabezpieczenia GDO, gdzie każdego pacjenta należy traktować jako pacjenta z pełnym żołądkiem. W takiej sytuacji nieumiejętna wentylacja za pomocą worka samorozprężalnego z maską twarząwą może skutkować napełnieniem żołądka powietrzem, zwiększeniem ciśnienia w jego wnętrzu, a tym samym może doprowadzić do regurgitacji i następczego zaaspirowania treści pokarmowej do dróg oddechowych [4]. Dzięki wprowadzeniu nadgłośniaowych urządzeń do wentylacji (SAD, ang. *Supraglottic Airway Devices*) drugiej generacji pojawiła się możliwość intubacji „na ślepo” [5,6]. Dotychczas standardowa procedura intubacji dotchawiczej opie-

Adres do korespondencji:  
dr n. med. Andrzej Kurowski  
Oddział Anestezjologii, Instytut Kardiologii w Warszawie  
ul. Alpejska 42, 04-628 Warszawa  
tel. +48 725993850  
e-mail: andrzejkurowski987@gmail.com

rała się na wizualizacji krtani i wprowadzeniu pomiędzy struny głosowe rurki intubacyjnej. Intubacja „na ślepo” z wykorzystaniem nadgłośniowych urządzeń do wentylacji jako przewodnicy dla rurki dotchawiczej jest procedurą wieloetapową. W pierwszej kolejności należy wprowadzić SAD i w ten sposób zabezpieczyć drożność dróg oddechowych pacjenta, następnie za pomocą kanału powietrznego SAD można wprowadzić rurkę intubacyjną „na ślepo”, zaś dzięki profilowi urządzenia rurka intubacyjna powinna zostać wprowadzona do tchawicy.

Celem niniejszej pracy była ocena efektywności intubacji „na ślepo” z wykorzystaniem nadgłośniowych urządzeń do wentylacji podczas symulowanej resuscytacji krążeniowo oddechowej pacjenta urazowego wykonywanej przez strażaków ratowników.

### Metodyka

Po uzyskaniu zgody rady programowej działającej przy International Institute Of Rescue Research and Education (nr zgody: 09.2014.08.15) przeprowadzono badanie dotyczące skuteczności intubacji dotchawiczej z wykorzystaniem wybranych urządzeń nadgłośniowych do wentylacji, jako przewodnicy do rurki intubacyjnej. Udział w badaniu był dobrowolny. W badaniu udział wzięło 68 strażaków ratowników, działających w ramach Państwowej Straży Pożarnej. Badanie prowadzono od czerwca do lipca 2014r. W badaniu wykorzystano urządzenia:

1. maska nadgłośniowa typu COBRA PLA [Cobra PLA] (rozmiar 4, Palmodyne, Indianapolis IN, USA);
2. nadgłośniowa rurka krtaniowa [SALT] (SALT, Supraglottic Airway Laryngopharyngeal Tube, ECOLAB, Georgia, USA; Ryc. 1.

Wszystkie intubacje prowadzone były z wykorzystaniem manekina szkoleniowego METImann prehospital, który został umieszczony na płaskim podłożu. W celu symulacji uciskania klatki piersiowej wykorzystano system kompresji klatki piersiowej LUKAS 2 (Physio-Control, Redmont, WA, USA). W celu uniknięcia możliwości poruszania głową, a jednocześnie symulacji podejrzenia uszkodzenia odcinka szyjnego kręgosłupa wykorzystano kołnierz ortopedyczny Stifneck® Select™ Collars - Adult (Laerdal, Stavanger, Norwegia). Wszystkie intubacje były wykonywane przy użyciu rurki intubacyjnej 6,0 ID z mankietem (Portex® Smiths Medical, Ashford, Wielka Brytania). Substancja nawilżająca została zaaplikowana na rurkę intubacyjną, zaś uczestnik badania miał do dyspozycji dodatkowo strzykawkę 20 ml do napeł-

nienia mankieta powietrznego rurki intubacyjnej oraz worek samorozprężalny AMBU (AMBU®, Kopenhaga, Dania).



Cobra PLA



SALT

Rycina 1. Urządzenia wykorzystane w badaniu w celu intubacji dotchawiczej.

Przed przystąpieniem do właściwego badania wszyscy uczestnicy wzięli udział w 45 minutowym szkoleniu, obejmującym swym zakresem anatomię i fizjologię dróg oddechowych oraz sposoby zabezpieczenia dróg oddechowych za pomocą intubacji dotchawiczej „na ślepo”. Po szkoleniu teoretycznym instruktorzy zademonstrowali prawidłową technikę wykonania intubacji dotchawiczej z wykorzystaniem Cobra PLA i SALT jako przewodnicy do rurki intubacyjnej. Następnie uczestnicy badania ćwiczyli pod nadzorem instruktorów intubację z wykorzystaniem wyżej wymienionych urządzeń do momentu poprawnego jej wykonania.

Główna część badania polegała na wykonaniu przez strażaków ratowników PSP intubacji dotchawiczej na ślepo w warunkach symulowanej resuscytacji krążeniowo oddechowej osoby dorosłej, u której z powodu podejrzenia urazu kręgosłupa szyjnego został założony kołnierz ortopedyczny. Uczestnicy badania mieli możliwość wykonania max. 3 prób intubacji każdym z urządzeń. Kolejność metody intubacji jak również kolejność uczestników badania była losowa. W celu randomizacji badania wykorzystano program komputerowy Research Randomizer (www.randomizer.com). Szczegółowa procedura randomizacji została przedstawiona na rycinie nr 2. Po wykonaniu maksymalnie 3 prób intubacji jednym urządzeniem, uczestnik badania miał 30 min. przerwy po czym podejmował próbę intubacji drugą metodą. Podczas próby intubacji w pra-

cowni symulacyjnej obecna była jedynie osoba wykonująca intubację oraz instruktorzy. W celu wykluczenia możliwości nauki intubacji przez obserwację, pozostałe osoby nie miały możliwości przypatrywania się.

Podstawowym parametrem ocenianym w badaniu była skuteczność intubacji definiowana jako skuteczne umieszczenie rurki intubacyjnej.

Dodatkowym parametrem poddanym ocenie był czas intubacji definiowany jako czas od momentu wprowadzenia nadgłośniowego urządzenia do wentylacji pomiędzy zęby manekina do momentu wykonania pierwszej skutecznej wentylacji płuc manekina, objawiającej się uniesieniem klatki piersiowej bez szmerów w obrębie brzucha. Dodatkowo poproszono uczestników badania o określenie subiektywnej opinii na temat wykonywanych procedur. Respondenci mogli wybierać z 10-cio stopniowej skali przy czym „1” oznaczał bardzo łatwe wykonanie procedury zaś „10” bardzo trudną procedurę. Do analizy materiału badawczego wykorzystano pakiet statystyczny R dla Windows (wersja 3.0.0). Czas do skutecznej intubacji porównywano za pomocą testu Wilcoxon. Dla analizy skuteczności intubacji wykorzystano test McNemara'a. dla określenia różnic w subiektywnej ocenie łatwości wykonania intubacji zastosowano jednostronny test wariancji z poprawką Scheffé'a. Wyniki przedstawiono jako średnią i odchylenie standardowe (SD) bądź liczbę przypadków i procent.

## Wyniki

W badaniu wzięło udział 68 strażaków. Wszyscy odbyli kurs z zakresu Kwalifikowanej Pierwszej Pomocy i uzyskali tytuł ratownika, jednakże żadna z tych osób nie miała doświadczenia w zakresie intubacji „na ślepo”. Średni wiek badanych osób wynosił  $32,7 \pm 9,4$  lat. Podczas badania zaobserwowano 100% skuteczność wprowadzenia nadgłośniowych urządzeń do wentylacji.

Skuteczność pierwszej próby intubacji w przypadku urządzeń Cobra PLA i SALT była zróżnicowana i wynosiła odpowiednio: 76,5% i 94,1%. Całkowita skuteczność intubacji podczas stosowania urządzenia SALT jako przewodnicy dla rurki intubacyjnej wynosiła 97,1% i była statystycznie wyższa niż w przypadku Cobra PLA (88,2%;  $p=0,017$ ; Tabela I).

Analiza materiału badawczego wykazała, iż czas do skutecznej intubacji w przypadku urządzenia SALT wynosił 26,8s i był statystycznie istotnie krótszy a niżeli w przypadku Cobra PLA (37,5s;  $p<0,001$ ).

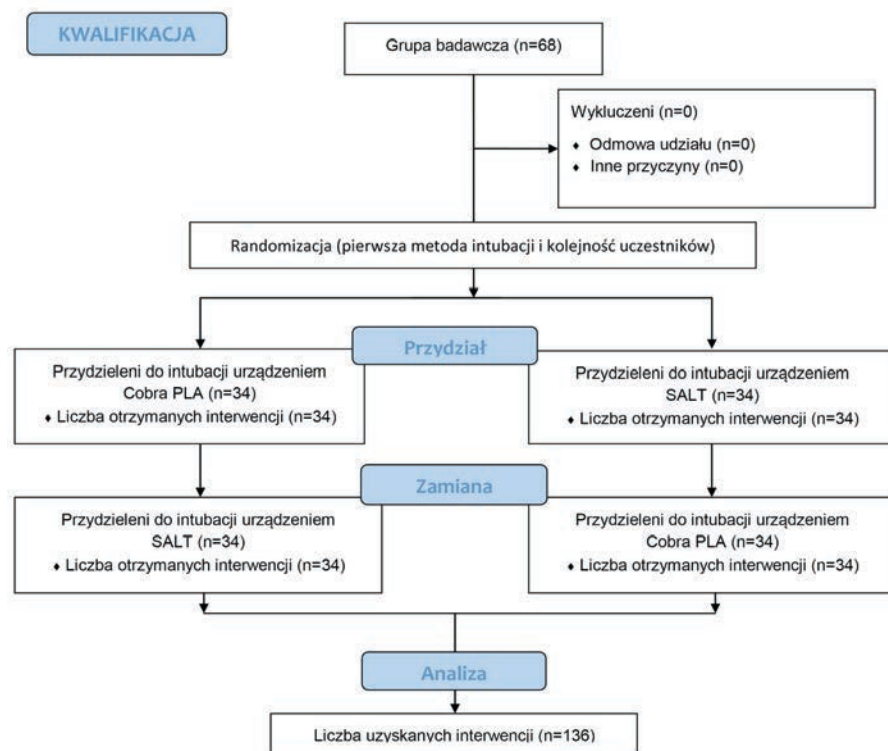
Uczestnicy badania oceniając łatwość wykonania intubacji „na ślepo” za pomocą Cobra PLA i SALT wskazali, iż w przypadku intubacji z zastosowaniem Cobra PLA średnia ocena wynosiła 5.1 pkt, zaś w przypadku SALT 3,9 pkt. Różnica ta była istotna statystycznie ( $p<0,001$ ).

## Dyskusja

Intubacja dotchawicza stanowi najefektywniejszą metodę zabezpieczenia drożności dróg oddechowych [2,3,7]. Możliwość jej wykonania, była do niedawna zarezerwowana tylko i wyłącznie dla personelu medycznego, jednakże dzięki wprowadzeniu nadgłośniowych urządzeń do wentylacji z możliwością intubacji, może być wykonywana również przez osoby nieposiadające umiejętności w zakresie laryngoskopii bezpośredniej. W przypadku pacjentów nieprzytomnych, urazowych, u których istnieje zwiększone ryzyko wymiotów w wyniku urazu ośrodkowego układu nerwowego intubacja dotchawicza wydaje się być optymalną formą zabezpieczenia GDO [8].

Całkowita skuteczność intubacji dotchawicznej przy zastosowaniu powyższych urządzeń jako przewodnicy dla rurki dotchawicznej w badaniu własnym wynosiła powyżej 88%, a w przypadku SALT – 97,1%.

W badaniach Szarpaka i Kurowskiego skuteczność intubacji z wykorzystaniem Cobra PLA wynosiła 86,2% [9], w badaniach Darlong i wsp. - 87% [10], zaś w badaniach Mathew i wsp. 100% [11]. Należy jednakże pod-



Cobra PLA = maski nadgłośniowej typu COBRA PLA  
SALT = Nadgłośniowa rurka krtaniowa SALT

Rycina 2. Procedura randomizacji badania.

Tabela I. Skuteczność intubacji w zależności od zastosowanego urządzenia				
rodzaj laryngoskopu	próba intubacji dotchawicznej			
	pierwsza (%)	druga (%)	trzecia (%)	próba nieudana (%)
Cobra PLA	76,5%	79,4%	88,2%	11,8%
SALT	94,1%	95,6%	97,1%	2,9%

Cobra PLA = maska nadgłośniowa typu COBRA PLA  
SALT = nadgłośniowa rurka krtaniowa SALT

kreślić, że jedynie badanie Szarpaka i Kurowskiego było prowadzone w odniesieniu do intubacji pacjenta urazowego podczas resuscytacji. Badania dotyczące oceny efektywności intubacji dziecka podczas symulowanej resuscytacji z wykorzystaniem nadgłośniowych urządzeń do wentylacji jako przewodnicy dla rurki intubacyjnej, przeprowadzone przez zespół badawczy pod przewodnictwem Kurowskiego, wykazały skuteczność intubacji za pomocą Cobra PLA na poziomie 96,4% [12]. Skuteczność intubacji za pomocą SALT we wskazanym badaniu wynosiła natomiast 100%.

Przeprowadzone badanie ma kilka ograniczeń. Po pierwsze zostało przeprowadzone na manekinie szkoleniowej, nie zaś podczas intubacji prawdziwego pacjenta. Uzyskana w badaniu skuteczność intubacji może okazać się niższa w warunkach realnej intubacji, jednakże manekin pozwala na ujednoczenie warunków intubacji – co w praktyce zawodowej byłoby niemożliwe do spełnienia. Ponadto zgodnie ze stanowiskiem ILCOR, randomizowane

badania kliniczne w odniesieniu do przypadków zatrzymania krążenia są nieetyczne [13]. Pomimo ograniczeń wynikających z przeprowadzenia badań na manekinie szkoleniowej, praca posiada także mocne strony. Atutem jest jej nowatorski charakter oraz zastosowanie systemu kompresji klatki piersiowej Lucas-2 oraz kołnierza ortopedycznego – dzięki czemu trudności podczas intubacji dotchawicznej z jednoczesnym uciskaniem klatki piersiowej były znormalizowane dla wszystkich osób biorących udział w badaniu. Plusem przeprowadzonych badań jest także ich randomizowany, krzyżowy charakter.

## Wnioski

Podczas niniejszego badania, strażacy-ratownicy po krótkim szkoleniu z zakresu anatomii i fizjologii dróg oddechowych oraz intubacji „na ślepo” byli w stanie z dużą skutecznością wykonywać intubację „na ślepo” z wykorzystaniem maski nadgłośniowej typu COBRA PLA oraz nadgłośniowej rurki krtaniowej (SALT) jako przewodnicy dla rurki dotchawicznej.

## Piśmiennictwo

1. **Szarpak L, Madziala M, Kurowski A.** Zabezpieczenie drożności dróg oddechowych. *Przegląd Pożarniczy* 2014; 10:14-16.
2. **Deakin CD, Nolan JP, Soar J, Sunde K, Koster RW, Smith GB, Perkins GD.** European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 4. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2010;81:1305-1352.
3. **Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, Zideman D.** European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2010;81:1364-1388.
4. **Khoury A, Hugonnot S, Cossus J, De Luca A, Desmettre T, Sall FS, Capellier G.** From mouth-to-mouth to bag-valve-mask ventilation: evolution and characteristics of actual devices-a review of the literature. *Biomed Res Int* 2014;2014:762053.
5. **Kapoor S, Jethava DD, Gupta P, Jethava D, Kumar A.** Comparison of supraglottic devices i-gel® and LMA Fastrach® as conduit for endotracheal intubation. *Indian J Anaesth.* 2014;58:397-402.
6. **Theiler L, Kleine-Bruegeney M, Urwyler N, Graf T, Luyet C, Greif R.** Randomized clinical trial of the i-gel™ and Magill tracheal tube or single-use ILMA™ and ILMA™ tracheal tube for blind intubation in anaesthetized patients with a predicted difficult airway. *Br J Anaesth* 2011;107:243-250.
7. **Cave DM, Gazmuri RJ, Otto CW, Nadkarni VM, Cheng A, Brooks SC, Daya M, Sutton RM, Branson R, Hazinski MF.** Part 7: CPR techniques and devices: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010 ;122(18 Suppl 3):720-728.
8. **Bledsoe BE, Casey MJ, Feldman J, Johnson L, Diel S, Forred W, Gorman C.** Glasgow Coma Scale Scoring is Often Inaccurate. *Prehosp Disaster Med* 2014; 9:1-8.
9. **Szarpak L, Kurowski A.** Porównanie intubacji laryngoskopem Macintosh I urządzeniem Cobra PLA wśród ratowników medycznych podczas resuscytacji – badania randomizowane. *Na ratunek* 2014; 6:48-52.
10. **Darlong V, Chandrashish C, Chandralekha, Mohan VK.** Comparison of the performance of 'Intubating LMA' and 'Cobra PLA' as an aid to blind endotracheal tube insertion in patients scheduled for elective surgery under general anesthesia. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2011;49:7-11.
11. **Mathew DG, Ramachandran R, Rewari V, Trikha A, Chandralekh A.** Endotracheal intubation with intubating laryngeal mask airway (ILMA), C-Trach, and Cobra PLA in simulated cervical spine injury patients: a comparative study. *J Anesth* 2014;28:655-661.
12. **Kurowski A, Hryniewicki T, Czyżewski L, Karczewska K, Evrin T, Szarpak L.** Simulation of Blind Tracheal Intubation during Pediatric Cardiopulmonary Resuscitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;190:1315.
13. **Morrison LJ, Kierzek G, Diekema DS, Sayre MR, Silvers SM, Idris AH, Mancini ME.** Part 3: ethics: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122(18 Suppl 3):665-675.